



GRUPO DE ESTUDOS EM SISTEMAS *WETLANDS* CONSTRUÍDOS
APLICADOS AO TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS

BOLETIM Nº 13
Dezembro/2020



GRUPO DE ESTUDOS EM SISTEMAS *WETLANDS*
CONSTRUÍDOS APLICADOS AO TRATAMENTO DE
ÁGUAS RESIDUÁRIAS

WETLANDS BRASIL

BOLETIM N°13
Dezembro/2020

Conselho Editorial:

Dr. Pablo Heleno Sezerino
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
pablo.sezerino@ufsc.br

Dr. Ênio Leandro Machado
Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC
enio@unisc.br

Dr. José Tavares de Sousa
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
jtdes@uol.com.br

Drª. Karina Querne de Carvalho
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
kaquerne@utfpr.edu.br

Drª. Samara Terezinha Decezaro
Universidade Federal de Santa Maria
samara.decezaro@ufsm.br

Dr. Rogério de Araújo Almeida
Universidade Federal de Goiás - UFG
rogerioufg@gmail.com

Drª. Tamara Simone Van Kaick
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
tamara.van.kaick@gmail.com

Drª. Catiane Pelissari
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC
catianebti@gmail.com

Dr. Fernando Jorge Correa Magalhães Filho
Universidade Católica Dom Bosco - UCDB
fernando@ucdb.br

Esclarecimentos: Este documento é um boletim produzido pelo grupo *Wetlands Brasil*. Todas as informações contidas neste documento não necessariamente representam as opiniões do grupo *Wetlands Brasil*, mas sim de quem as escreveram, isentando a responsabilidade do grupo. A reprodução da informação apresentada neste boletim é permitida desde que seja citada sua fonte.

Periodicidade: Semestral

ISSN 2359-0548 (Publicação online intitulada “Boletim *Wetlands Brasil*”)

Instituição publicadora: Grupo de Estudos em Saneamento Descentralizado - GESAD
Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - ENS
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Contato: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Centro Tecnológico - CTC, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campus Universitário - Trindade - Florianópolis/SC - 88040-970. Telefone: +55 (48) 3721-7696.
wetlandsbrasil@gmail.com / <http://www.gesad.ufsc.br>

SUMÁRIO

1. MENSAGEM DO EDITOR.....	4
2. SAUDADES DO MESTRE E COLEGA ANTONIO MATOS.....	5
3. NOTÍCIAS.....	6
GRUPO <i>WETLANDS</i> BRASIL: 9 ANOS DE CAMINHADA	6
AMOSTRADORES DE EFLUENTE EM DIFERENTES PROFUNDIDADES E AO LONGO DO PERCURSO HORIZONTAL EM <i>WETLANDS</i> CONSTRUÍDOS.....	8
AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DE SISTEMAS DE WETLAND CONSTRUÍDO <i>TIDAL FLOW</i> NO TRATAMENTO DE ÁGUA DE CORREGO URBANO.....	11
4. ENTREVISTA	14
5. NOVIDADES DO MUNDO ACADÊMICO.....	16
6. EVENTOS.....	19
7. COLUNA LIVRE.....	20
8. RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS.....	22
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS DA 13ª EDIÇÃO	24

MENSAGEM DO EDITOR

Prezados leitores e queridos amigos wetlanianos.

Iniciamos nosso boletim, que completou 6 anos, com uma profunda tristeza e muita saudade, pois perdemos o grande mestre e entusiasta da nossa tecnologia, o eterno Prof. Antonio Matos. Porém, com a certeza das sementes que foram plantadas e a felicidade de uma herança com bons frutos em seus alunos, orientados e seu filho, o Prof. Mateus Matos. Fica aqui registrado no nosso 13º boletim, a mensagem de carinho e gratidão.

A Dr^a. Catiane Pelissari nos brinda com uma histórico do grupo, que completa 9 anos, de muito trabalho com qualidade e dedicação. Além dos desafios e as oportunidades nos próximos passos, principalmente com relação aos eventos em 2021, onde teremos pela primeira vez o evento nacional e panamericano ocorrendo em conjunto e de maneira híbrida.

O Grupo GESAD (Grupo de Estudos em Saneamento Descentralizado), da Universidade Federal de Santa Catarina, no campo **Notícias**, apresenta as vantagens de “*Amostradores de efluente em diferentes profundidades e ao longo do percurso horizontal em wetlands construídos*”, na estação experimental que opera há 5 anos. Além disso, a Professora Karina de Carvalho e sua equipe mostrou suas brilhantes pesquisas desenvolvidas com *reatores tidal flow*. Em **Entrevistas**, o Dr. Wagner Gauber fala sobre sua visão da tecnologia, os desafios, as alegrias e sobre o próximo evento nacional.

Em relação as **Novidades do mundo acadêmico**, notamos a qualidade que a rede vem mantendo, com as publicações dos grupos da UFMG, UFSC, UCDB e UFTPR, tratando sobre: sistema do tipo Francês; vertical parcialmente saturado; desinfecção, reúso e pós-tratamento; uma metodologia simples para avaliar a qualidade dos efluentes; e o desempenho com águas de córregos urbanos.

No final, ainda contamos com uma coluna da Dr^a. Catiane, falando sobre microbiologia em wetlands construídos e um resumo de um estudo desenvolvido na tese do Dr. Gabriel Vasconcellos (UFMG), sobre (des)colmatação.

Que venha 2021, com nossos eventos: o nacional e o panamericano; sem esquecer do Wetpol em Viena, na Áustria, que será organizado pelo grupo do Prof. Günter Langergraber. Ainda há a expectativa da primeira publicação da rede em formato de E-book.

Pegue o panetone, sente perto da árvore de Natal e se delicie com este boletim!

Desejo um Feliz Natal para todos, um próspero Ano Novo e que Deus abençoe todos vocês!

Fernando Magalhães

SAUDADES DO MESTRE E COLEGA ANTONIO MATOS

No dia 11 de outubro de 2020 a comunidade de *wetlands* perdeu um de seus grandes mestres, Antonio Teixeira de Matos, com apenas 60 anos de idade. Sessenta anos que foram notáveis por toda a contribuição que ele deixou, mas que seguramente é muito pouco para tudo o que ele ainda tinha a nos ofertar.

Matos era Engenheiro Agrícola, Mestre e Doutor pela Universidade Federal de Viçosa, onde atuou no Departamento de Engenharia Agrícola, de 1996 a 2015. Neste ano, ele se transferiu para o Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais, onde atuava como Professor Titular. Pesquisador extremamente produtivo, publicou mais de 300 artigos em periódicos, e produziu seis importantes livros na área de engenharia agrícola, publicados pela Editora UFV. O último deles, escrito em parceria com seu filho, Mateus Pimentel de Matos (também nosso colega no *Wetlands Brasil*), “Disposição de águas residuárias no solo e em sistemas alagados construídos”, é uma de nossas principais referências na área de *wetlands*.

Mas mais do que por estes números, o colega Matos será lembrado por suas constantes participações como palestrante nos simpósios do *Wetlands Brasil*, além de congressos do grupo de *Wetlands* da International Water Association. Os que tiveram a sorte de o ouvir, seguramente se lembram de seu entusiasmo pelo papel das plantas nos sistemas alagados construídos, do sistema radicular, dos exsudatos, do corte das plantas (“não é poda”, dizia, com convicção) como forma de gerenciamento da taxa de extração, das doses de referência, e quantos outros conhecimentos foram divididos conosco. Tudo isto colocado de forma clara, simples e correta.

Quantas coisas mais o Matos teria a nos repassar... Mas, como as plantas que tanto lhe entusiasmavam, ele deixou várias sementes espalhadas, nos seus mais de 100 orientados de mestrado e doutorado, na legião de alunos que com ele conviveram, e em nós, participantes do Grupo *Wetlands Brasil*. Seu filho, Mateus, ativo colega em nosso grupo, continuará mantendo vivo o legado de seu pai junto a nós.

OBRIGADO
PROFESSOR MATOS !



Descanse em paz, caro Antonio Matos, cercado por bem irrigadas plantas!

NOTÍCIAS

Grupo *Wetlands* Brasil: 9 anos de caminhada

Por: Catiane Pelissari

O Grupo *Wetlands* Brasil, formado em setembro de 2011, é composto por inúmeros pesquisadores e praticantes da ecotecnologia de *wetlands* construídos, distribuídos em todo o território nacional, em diferentes universidades e instituições. Este ano, o grupo completou mais um aniversário, e gostaria de aproveitar este espaço, e enfatizar o constante crescimento do grupo *Wetlands* Brasil, bem como parabeniza-lo pelos seus 9 anos de dedicação e difusão da tecnologia dos *wetlands* construídos no Brasil.

Ao mesmo tempo, gostaria de deixar um agradecimento a cada pessoa que faz parte deste grupo, e que de alguma maneira contribui para que o mesmo continue caminhando. Na Figura abaixo é mostrado alguns dos principais marcos desenvolvidos pelo grupo *Wetlands* Brasil.



Em meio a este ano turbulento de 2020, novas perspectivas e oportunidades vêm junto com ele. Neste sentido, temos o prazer e a alegria de anunciar que a **5ª Edição do Simpósio Brasileiro sobre a Aplicação de *Wetlands* construídos no tratamento de Águas Residuárias**, popularmente conhecido como **SW Brasil**, ocorrerá simultaneamente com a **V Conferência Panamericana de Humedales** em Florianópolis, nos dias 28, 29 e 30 de abril de 2021.

Nesta edição fiquem atentos, pois existe a possibilidade de contemplar a programação que ocorrerá no auditório principal, no formato virtual. Além disso, neste momento o prazo de envio de trabalhos para o evento está aberto (até 29/01/2021).

Visite a página do evento para maiores informações!

<https://www.conferenciahumedales2020.com.br/>



NOTÍCIAS

Amostradores de efluente em diferentes profundidades e ao longo do percurso horizontal em *wetlands* construídos

Por: Catiane Pelissari

Após a construção e implantação dos módulos de *wetlands* construídos (WC), uma das grandes preocupações, principalmente no mundo acadêmico, é como realizar o monitoramento do desempenho de tratamento das unidades.

A maneira amplamente empregada no mundo, dá-se por meio de coletas do afluente e do efluente da unidade monitorada. No entanto, quando busca-se monitorar a qualidade do efluente ao longo da distância de tratamento, tanto em diferentes profundidades quanto ao longo do percurso horizontal do efluente, amostradores instalados no momento da construção dos módulos pode ser uma boa alternativa para solucionar essa questão.

Neste sentido, a estação experimental do GESAD/UFSC (Grupo de Estudos em Saneamento Descentralizado), a qual está em operação a mais de 5 anos, possui diferentes amostradores de frações líquidas instalados em seus módulos de WC, seguindo recomendações de Nivala et al. (2013), conforme destacado a seguir:

→ ***Wetland* construído vertical e horizontal**

Além dos pontos de coleta afluente e efluente a cada unidade, foram inseridos pontos de coleta intermediários nas unidades. No *wetland* construído vertical (WCV), foram inseridos dois amostradores em diferentes alturas do leito filtrante. Eles são constituídos de uma tubulação de esgoto DN 150 cortada ao meio e preenchida com brita. Uma mangueira flexível drena o líquido interceptado pelo amostrador por uma saída lateral do WCV. Eles foram colocados a 30 e 50 cm da superfície (Figura 1).

Para amostragem ao longo do comprimento do *wetland* construído horizontal (WCH), por se tratar de um ambiente saturado, a simples inserção de tubulações permite a coleta de amostras. As tubulações consistem de tubulações de esgoto DN150 perfuradas e envoltas com uma tela, para evitar a passagem de areia. Além de servirem como pontos de coleta, estas tubulações também podem ser utilizadas como piezômetros para aferir o nível de água dentro e ao longo do WCH (Figura 1).



Figura 1 - Implantação de amostradores em pontos intermediários nas unidades WCV e WCH. a) Detalhe construtivo do amostrador insaturado com preenchimento de brita; b) Posicionamento dos dois amostradores a 30 e 50 cm da superfície; c) Detalhe construtivo dos piezômetros/amostradores saturados; d) Posicionamento dos três piezômetros ao longo do WCH.

→ **Wetland construído vertical de fundo saturado**

Nessa unidade de tratamento, tem-se a possibilidade de realizar coletas de amostras no afluente, efluente, na interface saturada/insaturada e na zona saturada da unidade de tratamento. Para isso foi inserido na unidade de tratamento dois amostradores.

Na interface saturada/insaturada foi construído uma espécie de “panela” com uma tubulação de esgoto DN 150 cortada ao meio e preenchida com brita. Uma mangueira flexível drena o líquido interceptado pelo amostrador por uma saída lateral do *wetland*. Eles foram colocados a 20 cm da superfície. Na parte externa do módulo é possível coletar amostras do efluente que percorreu até a zona insaturada do filtro (Figura 2).



Figura 2 - Implantação de amostradores em ponto intermediário no *Wetland* construído vertical de fundo saturado

Ao mesmo tempo, para realizar coletas do efluente presente na região saturada do *wetland*, inseriu-se uma tubulação de DN 20 na profundidade total da unidade, e assim, com auxílio de uma bomba peristáltica é possível coletar amostras da efluente presente zona anaeróbia/anóxica da unidade (Figura 3).



Figura 3 - Implantação de amostradores em ponto intermediário no *Wetland* construído vertical de fundo saturado

NOTÍCIAS

Avaliação do comportamento de sistemas de wetland construído *tidal flow* no tratamento de água de correço urbano

Por: Jonar J. Roth, Amanda Pacheco, Fernando H. Passig, Karina Q. de Carvalho

A operação de um sistema *tidal flow*, ou fluxo de marés, consiste em ciclos de enchimento, período de contato do efluente com o material filtrante, drenagem e repouso do leito drenado. Inicialmente, o comportamento deste sistema foi avaliado com a aplicação de múltiplas tides (marés) em um período igual ou inferior a um dia, sendo este seu diferencial de outros sistemas de *wetlands* construídos (WC) que também empregam enchimento e drenagem (SUN et al., 1999; AUSTIN et al., 2003). Estudos mais recentes indicam aplicações de uma única tide, ou seja, um período de cheia e um período de repouso para cada ciclo de tratamento, com duração igual ou superior a um dia (JIA et al., 2010; LI et al., 2015; PANG et al., 2015).

No *wetland* construído *tidal flow* o principal processo de transformação do nitrogênio amoniacal (N-NH₄⁺) ocorre por adsorção no material filtrante durante o período de contato, e a regeneração dessa capacidade ocorre após a nitrificação do elemento adsorvido durante o período de repouso. Além disso, a aplicação desta tecnologia promove nitrificação e desnitrificação simultânea durante o período de repouso (TANNER et al., 1999; AUSTIN et al., 2003; AUSTIN, 2006; HU; ZHAO; RYMSZEWICZ, 2014).

A principal vantagem da utilização do *tidal flow* é a rápida adsorção do NH₄⁺- N durante o período de cheia. Por outro lado, a principal desvantagem é a diminuição da eficiência de remoção do nitrogênio total quando aplicadas múltiplas tides no tratamento de efluentes com baixa carga orgânica, o que pode levar a oxigenação excessiva do meio líquido, influenciando negativamente na remoção deste parâmetro (WU et al., 2011).

Um *wetland* construído *tidal flow*, em escala piloto, foi confeccionado e implementado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *campus* Curitiba, sede Ecoville desde 2018. Este sistema, pioneiro no Brasil, é composto por um reservatório para armazenamento do afluente (310 L), um leito de WCTF (117 L) e um reservatório do efluente (120 L).

O leito do WCTF, confeccionado em um tanque de polietileno (0,92 x 0,56 x 0,60 m), foi preenchido com fragmentos de blocos de cerâmica vermelha (tijolos) de resíduos da construção civil em camada de 0,51 m, sobreposta por uma camada de 0,04 m de argila expandida (acima do nível da água). Propágulos da macrófita *Althernanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb (32 plantas m⁻²) foram plantados nesta camada (Figura 1).

A alimentação é feita de modo subsuperficial descendente e a drenagem próxima à base do leito por eletrobombas controladas por temporizadores digitais pré-programados. A alimentação é feita por tubulação disposta ao longo do perímetro do leito em uma linha horizontal posicionada a 0,52 m da base. A drenagem é realizada por tubulações distribuídas em três linhas paralelas equidistantes em 0,16 m. As tubulações de alimentação e drenagem

foram confeccionadas em tubos de PVC de 25 mm e perfuradas em suas superfícies com broca de 8” e espaçamentos de 10 cm e 5 cm, respectivamente.



Figura 1 - Representação gráfica do corte de perfil do sistema de WCTF.

Fonte: Roth et al. (2020)

Quatro colunas de amostragens posicionadas no centro de cada quadrante e um poço de monitoramento posicionado no centro do leito foram instaladas no WCTF para possibilitar a coleta de amostras do material filtrante, biofilme e macrófitas aquáticas, bem como determinação de alguns parâmetros físico-químicos *in situ*. Estas colunas foram confeccionadas com tubos de PVC de 75 mm com 0,55 m de comprimento, revestidas em suas bases com telas de polietileno com função de suporte para o material filtrante inserido em seu interior (Figuras 2 e 3).



Figura 2 - Estrutura das colunas de amostragens e poço de monitoramento.

A estratégia operacional de alimentação consistiu na variação do tempo de cheia e tempo de repouso fixo de 12 h, no qual o sistema foi mantido drenado. Foram avaliados os períodos de cheia de 48, 36, 24 e 12 h nas etapas de adaptação, E1, E2, E3 e E4, respectivamente (Figura 4).



Figura 3 - Etapa de plantio dos propágulos de *A. philoxeroides*.

Etapa	CHV (m ³ d ⁻¹)	TCO (gDQO m ⁻² d ⁻¹)	TCN (gNT m ⁻² d ⁻¹)	TCP (gPT m ⁻² d ⁻¹)	Tempo de Operação	
Adaptação	0,0468	10,9 (5,8)	3,4 (1,6)	0,7 (0,3)	48 h	12 h
E1	0,0468	19,6 (2,8)	3,7 (0,4)	0,9 (0,1)	48 h	12 h
E2	0,0585	23,8 (4,2)	4,1 (0,7)	1,1 (0,1)	36 h	12 h
E3	0,078	32,5 (6,2)	6,0 (0,1)	1,6 (0,1)	24 h	12 h
E4	0,117	43,8 (9,1)	6,9 (0,7)	2,0 (0,1)	12 h	12 h

Legenda:
 Cheio
 Drenado

Figura 4 - OPERAÇÃO DO sistema de WCTF.

Maiores detalhes do comportamento do sistema quanto à remoção de matéria carbonácea, nitrogenada e fosforada podem ser verificados na dissertação de Mestrado de Jonar Johannes Roth intitulada “Influência do tempo de cheia em um sistema de *wetland* construído *tidal flow* tratando água de córrego antropizado na remoção de poluentes e na comunidade bacteriana” disponível em <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4877>.

Atualmente o sistema vem sendo operado com a estratégia operacional de tempo de cheia de 20 h + 4 h de tempo de repouso; e tempo de cheia de 6 h + 6 h de tempo de repouso + recirculação do efluente + 6 h de tempo de cheia + 6 h de tempo de repouso; e 10 h de tempo de cheia + 2 h de tempo de repouso + recirculação do efluente + 10 h de tempo de cheia + 2 h de tempo de repouso, pela discente de Mestrado Amanda Pacheco do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA-CT) da UTFPR.

ENTREVISTA

Dr. Wagner Gauber

Brasileiro, casado, nascido em 15 de maio de 1963. Químico, formado pela Universidade Católica de Pelotas e Doutor em Ciências Ambientais pela Universidade de León - Espanha, revalidado Universidade Federal do Paraná (UTFPR). Conta com cursos de pós-graduação nas áreas de tratamento de efluentes e de resíduos e papel e celulose, bem como curso de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais na Alemanha e capacitação em Produção mais Limpa pela UNIDO/UNEP. Também é Técnico em Papel e Celulose e Técnico em Química. Experiência de 32 anos como professor na área ambiental, incluindo a experiência de implementação de Programas de Produção mais Limpa e Eco eficiência em mais 500 Empresas no Brasil e na América do Sul. Possui experiência em projeto e construção de *wetlands* construídos desde 1999 aplicados a efluentes industriais.



1- BASEADO NA SUA EXPERIÊNCIA, QUAIS SÃO OS LIMITES E AS POSSIBILIDADES DA APLICABILIDADE DOS WETLANDS CONSTRUÍDOS NO BRASIL?

A questão principal é que grande parte das pessoas desconhecem esta tecnologia o que, em boa parte dos casos, inviabiliza sua aplicação.

Além disto, muitas pessoas entendem esta tecnologia como algo mais uma solução somente natural do que, na realidade, um projeto de engenharia. Nossa experiência é trabalhar com a aplicabilidade dos *wetlands* em efluentes industriais, basicamente orgânicos, mas alguns bem mais complexos. Desde 1990 tenho empregado a tecnologia, desde a partida de nosso primeiro *wetland* em escala industrial no Brasil já são 21 anos em operação.

2- COMO PODERÍAMOS MAXIMIZAR A APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DOS WETLANDS CONSTRUÍDOS SOB A REALIDADE DO SANEAMENTO DESCENTRALIZADO NO BRASIL?

É importante que a caixa econômica federal e os agentes financiadores tenham ciência da tecnologia e das vantagens de sua aplicação, uma vez que em relação as tecnologias mais tradicionais, como lodos ativados, existe um marketing muito forte, uma divulgação muito intensa embasada em uma questão mais de ordem tecnológica.

No momento que os profissionais que trabalham com *Wetlands* conseguirem comprovar que é uma tecnologia de ponta, que existe um background muito grande e que existe muita engenharia aplicada aos *wetlands*, comparável aos melhores sistemas aerados do mundo, possivelmente será a chance do saneamento no Brasil decolar, porque o custo operacional dos

Wetlands é muito mais baixo. Talvez o custo de implantação, dependendo da área e do local de implementação, não seja a principal vantagem, mas o custo de operação é o principal diferencial, sendo muito baixo.

3- A PARTIR DAS EXPERIÊNCIAS ADQUIRIDAS NO CAMPO DA ENGENHARIA, QUAIS FORAM OS PRINCIPAIS DESAFIOS DE SE IMPLANTAR PROJETOS DE WETLANDS CONSTRUÍDOS?

Como a nossa empresa e a minha realidade é mais voltada para a aplicação em efluentes industriais, a primeira questão é mostrar que não somente serve para esgoto sanitários, mas para vários tipos de efluentes, não somente aqueles que tem carga orgânica, mas para uma infinidade de aplicações.

O desafio sempre é mostrar que funciona, então paralelamente a aplicação em escala real, nós desenvolvemos nesses últimos 21 anos praticamente para cada 2 ou 3 projetos industriais implantados, 1 deles, no mínimo, passou por uma planta piloto.

Como temos em torno de 100 unidades projetadas e implantadas, certamente umas 30 unidades piloto entraram em operação e posteriormente foram descontinuadas. O desafio é sempre comprovar a eficiência e eficácia do sistema e que se possa manter um monitoramento efetivo, porque boa parte das empresas, não somente indústrias, mas também empresas de saneamento, tem um sistema de monitoramento muito pequeno, insignificante a ponto de não conseguir provar a eficiência e poder comparar com outros sistemas. Acho que a Academia poderia contribuir muito fazendo investigação em plantas de tratamento existentes e em operação, apresentando resultados práticos a difusão e consolidações da tecnologia de *wetlands* construídos.




Wetlands Brasil

NOVIDADES DO MUNDO ACADÊMICO

954

© IWA Publishing 2020 | Water Science & Technology | 82.5 | 2020

Dynamics of the behaviour of a vertical wetland (French system) operating in warm-climate conditions, evaluated by means of variables continuously measured *in situ*


Mirene A. de Andrade Moraes, Jorge A. García Zumalacarregui, Camila Maria Trein and Marcos von Sperling 

ABSTRACT

The sewage treatment system in this study was operated with only the first stage of a French system of vertical wetlands, composed of two units in parallel and running with an extended feeding cycle (7 days). This research sought to evaluate and relate continuous variables measured *in situ* (dissolved oxygen (DO), pH and redox potential) throughout the feeding cycle, with measurements at distinct heights along the filter vertical profile. Additionally, the influence of the surface organic sludge deposit was investigated. A close link between the hydraulic behaviour and the effluent quality was verified, with both being related to the batch volume and the instantaneous hydraulic loading rate.

Mirene A. de Andrade Moraes (corresponding author)

Camila Maria Trein

Marcos von Sperling 

Department of Sanitary and Environmental Engineering,

Federal University of Minas Gerais, 6627 Antônio Carlos Ave., Engineering School, Block 1, 31270-901, Belo Horizonte, Brazil

E-mail: moraes.mirene@gmail.com

Download: <https://iwaponline.com/wst/article-abstract/82/5/954/76226/Dynamics-of-the-behaviour-of-a-vertical-wetland?redirectedFrom=fulltext>

Science of the Total Environment 754 (2021) 142400

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv




Feeding mode influence on treatment performance of unsaturated and partially saturated vertical flow constructed wetland

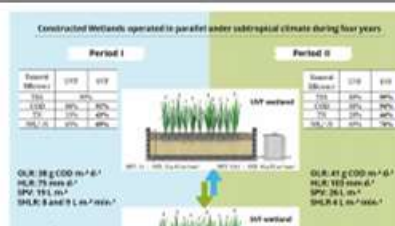
Leandro Bassani¹, Catiane Pelissari^{*-1}, Arieleen Reis da Silva, Pablo Heleno Sezerino

GESAD - Decentralized Sanitation Research Group, Department of Sanitary and Environmental Engineering, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina 88040-900, Brazil

HIGHLIGHTS


- Two feeding modes in the unsaturated (UVF) and partially saturated (SVF) vertical wetlands were evaluated.
- The SVF wetland showed higher load removal efficiency for all parameters than UVF wetland.
- The wetlands module's treatment performance has not been influenced by low specific hydraulic loading rate (SHLR).
- High oxygen consumption rate (OCR)

GRAPHICAL ABSTRACT



Download: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720359295>

A simple field essay for detecting departures from expected performance in small-scale, remote or rural wastewater treatment plants

Marcos von Sperling , Emmanuelle Machado Maia Nogueira Lima and Mirene Augusta de Andrade Moraes

ABSTRACT

A scientific basis is given to the traditional method of inferring effluent quality based on visualization of samples in transparent flasks. A scale of 1–6, with different printed grey intensities, is placed behind transparent PET bottles containing the sample, and gives an indication of the range of turbidity in the sample (1 is the most transparent and can only be visualized if the effluent is well clarified; in the other spectrum, 6 is the darkest and indicates highly turbid effluents). Turbidity has been correlated with total suspended solids (TSS), particulate biochemical oxygen demand (BOD) and particulate chemical oxygen demand (COD) based on thousands of monitored data collected in the effluent from seven different treatment processes in Brazil: upflow anaerobic sludge blanket (UASB) reactor, trickling filters, activated sludge, horizontal wetland, vertical wetland, polishing ponds and coarse filter after pond. The method is simple and instantaneous, can be used in virtually all places and in every visit of the operator to the remote treatment plant, allowing recording of the process in smartphones, does not use any


Marcos von Sperling  (corresponding author)
Department of Sanitary and Environmental Engineering,
Federal University of Minas Gerais,
Av. Antônio Carlos 6627, Engineering School,
31270-901, Belo Horizonte,
Brazil
E-mail: marcos@desa.ufmg.br

Emmanuelle Machado Maia Nogueira Lima
University of São Paulo,
São Carlos,
Brazil

Mirene Augusta de Andrade Moraes
Federal University of Minas Gerais,
Belo Horizonte,
Brazil

Download: <https://iwaponline.com/wst/article/82/7/1380/76530/A-simple-field-essay-for-detecting-departures-from>

Microbiological evaluation of constructed wetlands and solar disinfection in wastewater treatment and reuse

Vinicius B. Santos, Beatriz S. Machado, Alexandre Atalla, Priscila S. Cavalheri and Fernando J. C. Magalhães Filho 

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the removal of fecal indicator bacteria and select bacterial pathogens (total coliforms, *Escherichia coli*, *Shigella* spp., *Salmonella* spp. and *Pseudomonas aeruginosa*) in vertical-flow constructed wetlands (VF-CWs) with earthworms and solar disinfection (SODIS) as post-treatment of effluent from a septic tank. There was no significant difference between them in removing bacteria using a VF-CW with earthworms (VF-CW W/E) and without earthworms (VF-CW N/E). Both VF-CWs did not completely remove pathogens; however, with the SODIS

Vinicius B. Santos
Beatriz S. Machado
Alexandre Atalla
Priscila S. Cavalheri
Fernando J. C. Magalhães Filho  (corresponding author)
Department of Sanitary and Environmental Engineering, Agrosantech – Agrotechnology Oriented Sustainable Sanitation Research Group, Dom Bosco Catholic University.

Download: <https://doi.org/10.2166/wh.2020.301>



Influence of the flooded time on the performance of a tidal flow constructed wetland treating urban stream water

Jonar Johannes Roth^a, Fernando Hermes Passig^b, Francine Leal Zanetti^a, Catiane Pelissari^c, Pablo Heleno Sezerino^c, André Nagalli^d, Karina Querne de Carvalho^{d,*}

^a The Federal University of Technology – Paraná (UTFPR), Environmental Sciences and Technology Graduate Program, Deputado Heitor de Alencar Furtado St., 5000, Ecoville, 81280-340, Curitiba, Paraná, Brazil

^b The Federal University of Technology – Paraná (UTFPR), Chemistry and Biology Academic Department, Deputado Heitor de Alencar Furtado St., 5000, Ecoville, 81280-340 Curitiba, Paraná, Brazil

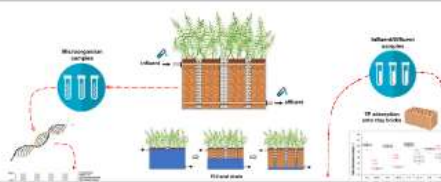
^c Federal University of Santa Catarina (UFSC), Department of Sanitary and Environmental Engineering, Eng. Agrônomo Andrei Cristian Ferreira St., Trindade, 88040-900 Florianópolis, Santa Catarina, Brazil

^d The Federal University of Technology – Paraná (UTFPR), Civil Construction Academic Department, Deputado Heitor de Alencar Furtado St., 5000, Ecoville, 81280-340 Curitiba, Paraná, Brazil

HIGHLIGHTS

- Clay bricks as an alternative substrate.
- Quantification of the phytoextracting capacity of nutrients by *A. philoxeroides* used as vegetation cover.
- Dynamics of bacterial community structure under flooded time variation.
- TP adsorption onto clay bricks was relevant under prolonged flooded time.

GRAPHICAL ABSTRACT



Download: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720371837?dgcid=coauthor>



Download: <https://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.3.68345>

EVENTOS



<https://www.conferenciahumedales2020.com.br/>



[WETPOL 2021 - Working at the interface of wetland science and water quality remediation](#)

Wetlands Brasil

COLUNA LIVRE

Como fazer um estudo microbiológico em *wetland* construído ?

Por: Catiane Pelissari

Atualmente já foi aceito universalmente que a comunidade microbiana tem um papel fundamental nos *wetlands* construídos (WC), indiferente da modalidade dessa tecnologia. Neste sentido, sabe-se que os microrganismos são elementos atuantes em vários mecanismos que se desenvolvem dentro desses sistemas, interagindo diretamente, desde no desempenho de tratamento, até na hidrodinâmica do módulo. Assim, a busca por compreender como se dá dinâmica de populações microbianas de interesse, que se desenvolvem no interior do biofilme (aderido e suspenso na massa líquida), cresceu significativamente nos últimos 10 anos.

No entanto, elucidar comportamentos microbianos não é algo trivial, precisamos ter a consciência de que quando fazemos estudos microbiológicos, tem-se que levar em considerações duas variáveis. Primeiramente, precisamos compreender como se comporta a inter-relação entre diferentes populações (bactérias, arqueas, fungos, protozoários) presentes no biofilme, frente aos fatores abióticos ao biofilme (disponibilidade de carbono, oxigênio, nutrientes, etc.), e em um segundo momento, como se comportam diferentes populações presentes no biofilme, frente as condições operacionais que as unidades de WC encontram-se inseridas (carregamentos orgânicos, inorgânicos, hidráulicos e modo de operação).

Com o avanço das pesquisas, hoje nosso grande desafio não está mais voltado a metodologias ou técnicas analíticas para conduzir esses estudos, mas sim, ao grande número de variáveis que estão envolvidas ao desenvolver estudos microbiológicos em WC, as quais interferem diretamente no resultado.

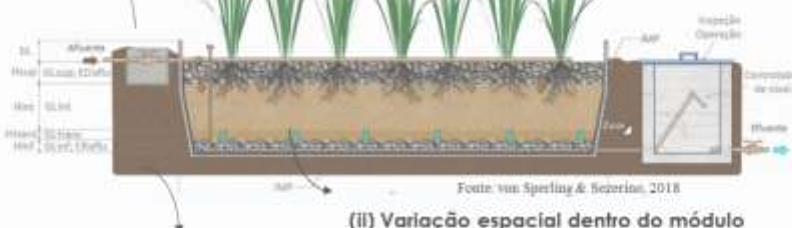
→ Como fazer um estudo microbiológico em WC ?

→ Fatores relevantes:

(iii) Variação temporal

(i) Condições de contorno

(v) Biofilme



(ii) Variação espacial dentro do módulo

(iv) Tempo de funcionamento da unidade

Antes mesmo de escolher qual é a melhor técnica de biologia molecular para ser empregado em estudos, quando nos referimos a WC, temos que pensar que os mesmos são reatores abertos, que existe uma variação espacial (área superficial e profundidade) e temporal (condições climáticas), que temos um fluxo constante de formação e desprendimento do biofilme, e, a comunidade microbiana necessita um tempo para se estabelecer e se formar no interior das unidades de tratamento.



Nesse sentido, antes de se pensarmos em qual metodologia analítica empregar, temos que pensar em qual objetivo da pesquisa queremos responder? Como vamos fazer a coleta de amostras para os estudos? Como vamos processar essas amostras, porque comumente em WC, temos um biofilme aderido ao um maciço filtrante (areia, brita) e precisamos realizar o desprendimento? Como vamos armazenar essas amostras?

Para uma leitura mais aprofundada sobre o tema, convido a todos os interessados a conhecer o site do GESAD (<https://gesad.ufsc.br/>), onde tem-se disponibilizado mais conteúdo sobre esse assunto.

Wetlands Brasil

RESUMOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Avaliação do impacto da colmatção e de métodos de descolmatção em wetlands construídos de escoamento horizontal subsuperficial

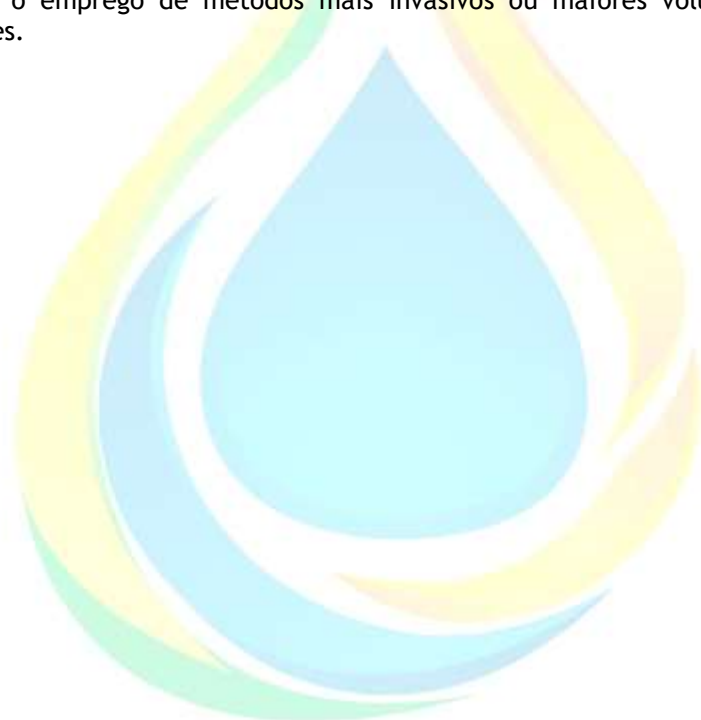
Gabriel Rodrigues Vasconcellos, Marcos von Sperling

¹Doutor em saneamento, meio ambiente e recursos hídricos pela UFMG.

²Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG.

A colmatção em wetlands construídos provoca problemas hidrodinâmicos, estéticos e até mesmo no desempenho do sistema. Existem milhares de unidades implementadas em todo o mundo e a principal preocupação deste tipo de sistema é em relação à colmatção do leito, que é um processo inevitável, ao longo do tempo. Os wetlands construídos de escoamento horizontal subsuperficial (WHSS), entre as variantes dos wetlands, são os que mais enfrentam problemas de colmatção. Este tipo de sistema é projetado, principalmente, para remover matéria orgânica e sólidos suspensos em águas residuárias. Muitas unidades, apesar de possuírem sérios problemas de colmatção, ainda apresentam desempenho satisfatório em termos de remoção de matéria orgânica e sólidos, mesmo operando em condições críticas, com escoamento superficial e próximos a uma severa deterioração, aqui caracterizada como um “colapso” operacional (em termos hidrodinâmicos e na capacidade de depuração). À vista disso, neste trabalho objetivou-se avaliar o impacto da colmatção e inferindo sobre um possível “colapso” no desempenho, e de métodos de descolmatção em dois wetlands construídos de escoamento horizontal subsuperficial, sendo uma unidade plantada com taboa (*Typha latifolia*) e outra não plantada. As duas unidades operaram em paralelo, cada uma com um equivalente populacional de aproximadamente 50 habitantes, recebendo uma vazão contínua de cerca de $7,5 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$, durante a maior parte do tempo. Cada unidade possui 25 m de comprimento e 3,0 m de largura e ambas foram preenchidas com 0,40 m de escória de alto forno. Neste estudo, foram avaliados dados gerados em aproximadamente 12 anos e 8 meses de monitoramento, desde o início da operação até o elevado grau de colmatção do sistema, além da implantação de dois tipos de métodos de descolmatção nos leitos. Na maior parte do tempo, desde junho de 2007, o sistema recebeu esgoto municipal previamente tratado em reator tipo UASB e, durante um período específico, recebeu efluente de filtro biológico percolador operando como pós-tratamento de efluente de reator UASB. Além da mudança no tipo de pré-tratamento, também foi avaliado o aumento da carga afluente no desempenho do sistema. O afluente das unidades possuiu mediana, para todo o período avaliado, de 59 mgDBO L^{-1} , 139 mgDQO L^{-1} e 45 mgSST L^{-1} , resultando em taxas de aplicação na seção transversal de 373 e $408 \text{ gDBO m}^{-2} \text{ d}^{-1}$, 982 e $1020 \text{ gDQO m}^{-2} \text{ d}^{-1}$, 269 e $237 \text{ gSST m}^{-2} \text{ d}^{-1}$, para as unidades plantada e não plantada, respectivamente. Durante a maior parte do período operacional, o desempenho de ambas unidades foi satisfatório, em termos de DBO, DQO e SST, com concentrações medianas efluentes de $20/19$, $48/54$ e $12/8 \text{ mg L}^{-1}$ (unidade plantada/não plantada), apesar de evidências da colmatção (escoamento superficial) ter sido observadas já no segundo ano de operação. A colmatção dos leitos foi observada a partir do segundo ano de operação, levando ao escoamento superficial e acúmulo de lodo na superfície. O impacto no desempenho do sistema foi avaliado por meio do Controle Estatístico do Processo (CEP). O resultado do CEP indicou que o colapso do sistema, em termos de desempenho, ou seja, quando a qualidade do efluente já não se encontrava nas condições normais de operação, se iniciou nos primeiros anos de operação e foi resultado do avanço da colmatção nos leitos. Apesar disso, a qualidade do efluente, em ambas unidades, atendia aos padrões de emissão local. O tratamento a montante dos wetlands e a carga aplicada no leito influenciaram mais no desempenho do sistema do que o próprio período de operação, evidenciando a robustez dos WHSS. Diante dessa condição,

métodos de descolmatação foram avaliados em amostras indeformadas dos leitos e diretamente nas unidades plantada e não plantada em escala plena. Em amostras indeformadas foram avaliados período de repouso de 7, 14 e 30 dias, lavagem do meio suporte e aplicação de peróxido de hidrogênio em doses de 172, 1039 e 1847 mL H₂O₂ a 35%. Os resultados dos testes com amostras indeformadas indicaram que todos os métodos avaliados foram promissores para aplicação em escala plena. Por uma questão de simplicidade, o período de repouso e aplicação de peróxido de hidrogênio foram escolhidos para serem aplicados nos leitos. Na unidade plantada foram aplicados 2.000 litros de peróxido de hidrogênio, a uma concentração de 50%, e na unidade não plantada foi aplicado o período de repouso de 30 dias. As eficiências dos métodos de descolmatação foram avaliadas por meio de análises de sólidos, ensaios de condutividade hidráulica, porosidade drenável e testes com traçadores. Os métodos de descolmatação aplicados nos leitos não foram efetivos para retornar com às condições hidráulicas, hidrodinâmicas e de desempenho iniciais do sistema. O volume de peróxido de hidrogênio aplicado na unidade plantada surtiu pouco efeito, sendo que a maior parcela do produto foi consumida pelo lodo acumulado na superfície do leito. Na unidade não plantada, o período de repouso empregado também não foi efetivo. O elevado grau de colmatação das unidades exigiria o emprego de métodos mais invasivos ou maiores volumes de produtos químicos oxidantes.



Wetlands Brasil

CONSIDERAÇÕES FINAIS DA 13ª EDIÇÃO

Prezadas e Prezados.

Nesta edição do nosso boletim, apesar das excelentes contribuições aqui presentes, destacamos que não foi uma tarefa fácil prepará-lo. Dizemos isso, pois este ano de Pandemia nos trouxe muitos desafios e obstáculos, mas, principalmente, devido a pouca contribuição de material para compor os itens do boletim.

Ainda, o ano tornou-se muito mais triste com a partida do querido Prof. Matos...

Seguimos fortes e confiantes em um ano de 2021 muito produtivo, destacando-se nosso evento em abril de 2021 na cidade de Florianópolis/SC.

Equipe *Wetlands* Brasil.



BOAS FESTAS!

Wetlands Brasil